UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Curso 2025-2026

Efectos de los ejercicios de estabilización lumbar sobre el dolor y la discapacidad funcional en pacientes con radiculopatías: una revisión sistemática.

-Autor-

Grégoire MAESTRE

-Tutora-

María FIGUEROA MAYORDOMO

Valencia, 2026

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Curso 2025-2026

Efectos de los ejercicios de estabilización lumbar sobre el dolor y la discapacidad funcional en pacientes con radiculopatías: una revisión sistemática.

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:

Grégoire MAESTRE

TUTORA DEL TRABAJO:

María FIGUEROA MAYORDOMO

Valencia, 2026

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción 13
1.1. Contexto general o marco teórico breve 13
1.1.1. Etiología 13
1.1.2. Fisiopatología 13
1.1.3. Clasificación 14
1.1.4. Síntomas 14
1.1.5. Pruebas fisioterapéuticas 15
1.2. Descripción del enfoque terapéutico 15
1.3. Justificación del trabajo 16
1.4. Hipótesis 17
1.5. Objetivo general y específicos 17
2. Metodología 18
2.1. Diseño del estudio 18
2.2. Criterios de elegibilidad 18
2.3. Fuentes de información y estrategia de búsqueda 18
2.4. Proceso de selección de estudios 19
2.5. Proceso de extracción de datos 19
2.6. Lista de los datos 19
2.7. Evaluación de la calidad y riesgo de sesgo 20
2.8. Métodos de Síntesis 20
3. Resultados 21
3.1. Proceso de selección 21
3.2. Resultados de la calidad metodológica y del riesgo de sesgo 21
3.3. Características de los estudios 22
3.4. Resultados de las variables del dolor y de la discapacidad funcional 26
3.4.1. Efectividad sobre el dolor 26
3.4.2. Efectividad sobre la discapacidad funcional 26
4. Discusión 31
4.1. Resumen e interpretación de los hallazgos principales 31

4.2. Comparación con estudios o revisiones previas 31
4.3. Interpretación clínica o práctica 32
4.4. Fortalezas y limitaciones de la revisión 32
4.5. Implicaciones para la práctica y la investigación futura 33
5. Conclusión 33
6. Agradecimientos 34
7. Bibliografía 35
8. Anexos 40

LISTADO DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

AF: anillo fibroso

CM: control motor

DF: discapacidad funcional

ECA: ensayo clínico aleatorizado

EEL: ejercicio de estabilización lumbar

HDL: hernia discal lumbar

NP: núcleo pulposo

NPRS: escala numérica de evaluación del dolor (por su sigla en inglés: *Numeric Pain Rating Scale*)

ODI: índice de discapacidad de Oswestry (por su sigla en inglés: *Oswestry Disability Index*)

RHDL: radiculopatía secundaria a hernia discal lumbar

RMDQ: cuestionario de discapacidad Roland-Morris (por su sigla en inglés: *Roland-Morris Disability Questionnaire*)

VAS: escala visual analógica (por su sigla en inglés: *Visual Analogue Scale*)

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de los participantes y de los estudios incluidos en la revisión. 24
Tabla 2. Descripción de las intervenciones realizadas en los estudios incluidos. 27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020. 21
Figura 2. Evaluación del riesgo de sesgo por cada estudio. 22
Figura 3. Resultados agregados de la evaluación del riesgo de sesgo..... 22

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Lista de comprobación PRISMA 2020. 40
Anexo 2. Estrategia de búsqueda personalizada a cada una de las bases de datos. 43
Anexo 3. Escala visual analógica (EVA, por su sigla en inglés: visual analogue scale (VAS)). 44
Anexo 4. Escala numérica de evaluación del dolor (por su sigla en inglés: numeric pain rating scale (NPRS)) 45
Anexo 5. Índice de discapacidad de Oswestry (por su sigla en inglés: Oswestry disability index (ODI)). 46
Anexo 6. Cuestionario de discapacidad Roland-Morris (por su sigla en inglés: Roland-Morris disability questionnaire (RMDQ)). 47
Anexo 7. Versión española de la escala PEDro (por su sigla en inglés: Physiotherapy Evidence Database). 48
Anexo 8. Resultados detallados de la escala PEDro por articulo incluido. 50

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Efectos de los ejercicios de estabilización lumbar sobre el dolor y la discapacidad funcional en pacientes con radiculopatía: Una revisión sistemática.

MAESTRE Grégoire[1]

[1] *Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Nutrición y Ciencias del Deporte, Universidad Europea de Valencia, Valencia, España*

R E S U M E N

Introducción: La radiculopatía secundaria a hernia discal lumbar (RHDL) constituye una de las causas más frecuentes de dolor neuropático y discapacidad funcional (DF) en adultos. El tratamiento conservador representa la principal estrategia terapéutica, otorgando a la fisioterapia un papel fundamental en la recuperación funcional de estos pacientes. Entre las diferentes intervenciones fisioterapéuticas, los ejercicios de estabilización lumbar (EEL) han mostrado potencial para mejorar el control motor (CM), reducir el dolor y disminuir la DF.

Objetivo: El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar la eficacia de los EEL sobre el dolor y la DF en pacientes con RHDL, comparándolos con otras terapias activas.

Material y métodos: Se realizó una revisión sistemática siguiendo las recomendaciones PRISMA 2020. La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos MEDLINE Complete, Web of Science, PEDro, Scopus y Google Scholar hasta febrero de 2026. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) que comparaban EEL con otras intervenciones activas en pacientes con RHDL. Las principales variables analizadas fueron el dolor, evaluado mediante la escala Visual Analógica (VAS) y la escala numérica de evaluación del dolor (NPRS) y la DF, evaluada mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) y el cuestionario de discapacidad Roland-Morris (RMDQ). La calidad metodológica fue evaluada mediante la escala PEDro y el riesgo de sesgo mediante la herramienta Cochrane RoB2.

Resultados: Se incluyeron ocho ensayos clínicos aleatorizados. La mayoría de los estudios mostraron una disminución significativa del dolor y de la DF tras los programas de estabilización lumbar. Tres estudios reportaron diferencias significativas a favor de la estabilización lumbar en comparación con otras terapias activas, mientras que otros no encontraron diferencias significativas entre intervenciones. La calidad metodológica de los estudios fue principalmente buena, aunque la mayoría presentó un importante riesgo de sesgo.

Conclusión: En conclusión, los EEL parecen ser efectivos para disminuir el dolor y la DF en pacientes con RHDL. Sin embargo, la heterogeneidad metodológica y el importante riesgo de sesgo limitan la solidez de la evidencia disponible, por lo que son necesarios futuros estudios de mayor calidad metodológica.

Palabras claves: radiculopatía lumbar; hernia discal lumbar; estabilización lumbar; dolor; discapacidad funcional; fisioterapia.

SYSTEMATIC REVIEW

Effects of Lumbar Stabilization Exercises on Pain and Functional Disability in Patients with Radiculopathy: A Systematic Review.

MAESTRE Grégoire[1]

[1] *Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Nutrition, Sports Science, European University of Valencia, Valencia, Spain*

A B S T R A C T

Introduction: Lumbar disc herniation-related radiculopathy (LDHR) is one of the most common causes of neuropathic pain and functional disability (FD) in adults. Conservative treatment remains the primary therapeutic approach, giving physiotherapy a central role in patient rehabilitation. Among physiotherapy interventions, lumbar stabilization exercises (LSE) have shown potential to improve motor control, reduce pain, and decrease FD.

Objectives: The aim of this systematic review was to evaluate the effectiveness of LSE on pain and FD in patients with LDHR compared with other active therapies.

Materials and methods: A systematic review was conducted in accordance with the PRISMA 2020 guidelines. The literature search was performed in the MEDLINE Complete, Web of Science, PEDro, Scopus, and Google Scholar databases up to February 2026. Randomized controlled trials (RCTs) comparing EEL with other active interventions in patients with RHDL were included. The primary outcomes analyzed were pain, assessed using the Visual Analog Scale (VAS) and the Numerical Pain Rating Scale (NPRS), and functional disability, assessed using the Oswestry Disability Index (ODI) and the Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ). Methodological quality was assessed using the PEDro scale, and risk of bias was assessed using the Cochrane RoB2 tool.

Results: Eight randomized controlled trials were included. Most studies reported significant reductions in pain and FD following lumbar stabilization programs. Three studies found significant differences favoring LSE compared with other active therapies, whereas others found no significant between-group differences. The methodological quality of the studies included was generally good; however, most studies presented a high risk of bias.

Conclusion: In conclusion, LSE appears to be effective in reducing pain and FD in patients with LDHR. Nevertheless, methodological heterogeneity and the high risk of bias limit the strength of the current evidence, highlighting the need for further high-quality studies.

Keywords: lumbar radiculopathy; lumbar disc herniation; lumbar stabilization; pain; functional disability; physiotherapy.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto general o marco teórico breve

La radiculopatía se define como una afectación de la raíz nerviosa que genera sintomatología neurológica en el territorio inervado por el nervio afectado. Puede estar causada por distintas patologías subyacentes, por ejemplo la hernia discal, la estenosis o los procesos tumorales (1). La radiculopatía secundaria a hernia discal lumbar (RHDL) afecta aproximadamente entre el 1 % y el 5 % de la población mundial (2–5). Esta patología presenta una mayor prevalencia en hombres, con una proporción de 2:1, especialmente entre los 30 y los 50 años (5,6). Los niveles vertebrales más frecuentemente afectados son L4/L5 y L5/S1 (4) y menos del 10% de los pacientes son elegibles a la cirugía (3).

1.1.1. Etiología

A nivel etiológico, el dolor neuropático está causado por una alteración del sistema somatosensorial, generalmente relacionada con la compresión de las estructuras neurales (7). La presente revisión se centra en la hernia discal lumbar (HDL) como causa de radiculopatía y, en consecuencia, de dolor neuropático. Es importante diferenciar el dolor radicular asociado a una HDL del dolor nociceptivo. Este último se produce por una lesión de tejidos no neurales y resulta de la activación de nociceptores (7). Dichos receptores se encuentran en estructuras adyacentes como las articulaciones cigapofisarias, los ligamentos espinales o la musculatura paravertebral (7). Otro término utilizado frecuentemente para describir este tipo de dolor es dolor referido somático (8). El dolor radicular sin radiculopatía se asocia a una hiperexcitabilidad y a descargas ectópicas de la raíz dorsal o del ganglio de la raíz dorsal. Puede deberse a fenómenos inflamatorios, compresión isquémica o deformaciones mecánicas sin pérdida de función neurológica (8). Este cuadro también se denomina radiculalgia o neuralgia. Por el contrario, el dolor radicular con radiculopatía implica una lesión de la raíz dorsal o del ganglio de la raíz dorsal y se acompaña de déficits neurológicos. Esta alteración parece estar relacionada principalmente con una compresión de origen isquémico más que con un proceso de desmielinización (8).

El disco intervertebral está compuesto por el núcleo pulposo (NP), el anillo fibroso (AF) y las placas cartilaginosas, que conectan el disco con las vértebras adyacentes (9). La HDL se produce por la rotura del AF y la salida del NP fuera del espacio discal. Cuando esta protrusión comprime una raíz nerviosa lumbar, puede aparecer una radiculopatía, caracterizada por sintomatología neurológica a lo largo del trayecto del nervio afectado (9).

1.1.2. Fisiopatología

A nivel fisiopatológico, la aparición de una RHDL puede explicarse mediante tres mecanismos principales: la compresión mecánica, la inflamación química y la respuesta autoinmune (2). La teoría de la compresión mecánica plantea que la deformación de la raíz

nerviosa altera la microcirculación, provocando isquemia y edema neural, lo que afecta el flujo arterial y venoso y puede generar dolor radicular (2). Por otro lado, la teoría inflamatoria sugiere que una actividad inflamatoria desregulada en los músculos paravertebrales y el tejido adiposo adyacente aumenta la liberación de citocinas pro-inflamatorias, especialmente el factor de necrosis tumoral, cuya expresión se relaciona con una mayor intensidad del dolor lumbar (2). Finalmente, la teoría autoinmune describe que, cuando el material discal herniado alcanza el espacio epidural, entra en contacto con el sistema inmunitario y desencadena respuestas inflamatorias como neovascularización, formación de tejido de granulación e infiltración de células inmunitarias (2). Este fenómeno, identificado mediante el denominado “bull’s eye sign”, se asocia a la reabsorción espontánea de la hernia por activación de macrófagos (2).

1.1.3. Clasificación

Las HDL se clasifican en cuatro categorías principales (9):

- Protuberancia discal: la circunferencia del disco sobresale más allá de los bordes del cuerpo vertebral, manteniendo la integridad del AF.
- Protrusión discal: el disco presenta un aumento localizado de su diámetro sin rotura del AF.
- Extrusión discal: afectación del AF que permite que el NP se extienda fuera del sitio original.
- Secuestración discal: el AF se encuentra completamente roto, permitiendo la migración del NP fuera del espacio discal.

La Universidad Estatal de Michigan propuso una clasificación de las HDL basada en la magnitud y la localización de la HDL (9). Este sistema se considera un método objetivo y fiable para la evaluación de la HDL (9). La magnitud de la hernia se clasifica en grados 1, 2 o 3 según la relación con la línea intra-facetaria. El grado 1 corresponde a una extensión inferior al 50 % de la distancia entre la cara posterior del disco y dicha línea. El grado 2 supera el 50 % de esta distancia, mientras que el grado 3 se extiende más allá de la línea intra-facetaria (10). La localización se divide en categorías A, B y C. La categoría A corresponde a la región central del canal vertebral, la categoría B a las regiones laterales y la categoría C a las zonas situadas más allá de los márgenes mediales de las articulaciones facetarias (10).

1.1.4. Síntomas

Los síntomas asociados a la RHDL son variados y dependen del nivel y de la raíz nerviosa afectada. El dolor radicular suele describirse como intenso, punzante, de tipo eléctrico y de aparición súbita, frecuentemente acompañado de un dolor de fondo más difuso y continuo (8). En relación con el sistema sensitivo, pueden observarse alteraciones como hipoestesia o anestesia en el territorio inervado por la raíz afectada (8). A nivel motor, es frecuente la presencia

de debilidad muscular y de reflejos osteotendinosos disminuidos o ausentes. Tanto las alteraciones sensitivas como las motoras dependen de la localización y del nivel de la radiculopatía (8).

1.1.5. Pruebas fisioterapéuticas

En fisioterapia, las pruebas ortopédicas y neurodinámicas de tensión neural se utilizan para evaluar la afectación de las raíces nerviosas (11). Estas pruebas provocativas permiten reproducir los síntomas del paciente con el objetivo de confirmar o descartar una lesión neural (11). Además, ayudan a diferenciar una afectación nerviosa de un trastorno musculo-esquelético durante el movimiento (11). Debido a su utilidad clínica, son ampliamente empleadas en la práctica fisioterapéutica diaria (11). Entre las pruebas más empleadas destacan el test de Lassègue o Straight Leg Raise (SLR) y el Slump Test, ambos caracterizados por una elevada sensibilidad, cerca de 0,9 (7). Aunque otras pruebas también presentan buena sensibilidad, muchas de ellas muestran una especificidad limitada (7).

Las escalas y los cuestionarios más uzados en el ámbito de los dolores radiculares por HDL son:

- la Escala Visual analógica (VAS) (2,4,12–16)
- la escala numérica de evaluación del dolor (NPRS) (4,17)
- el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) (2,4,13–16)
- el dolor neuropático en 4 preguntas (DN4) (2,7)
- la escala de dolor LANSS (Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs) (4,7)
- el cuestionario de discapacidad de Roland-Morris (RMDQ) (2,4,12,16)
- el Short Form-36 (SF-36) (2,4,14)

Aunque existen otras escalas y cuestionarios para la evaluación del dolor radicular, su uso es menos frecuente en la práctica clínica y en la investigación. A nivel médico, la resonancia magnética (RM) constituye la prueba de referencia para confirmar la presencia de RHDL (5,11).

1.2. Descripción del enfoque terapéutico

Diversas modalidades terapéuticas se emplean en la práctica clínica. En primer lugar, resulta fundamental la educación del paciente en relación con el reposo relativo y la evitación de actividades perjudiciales para la recuperación, con un nivel de evidencia B (II) (9). Asimismo, el trabajo con el paciente sobre su comportamiento frente a la lesión contribuye a la disminución del dolor (6). El profesional debe igualmente instruir al paciente acerca de los posibles cambios en su estilo de vida (9). La terapia manual se utiliza en la práctica clínica mediante movilizaciones y manipulaciones articulares, las cuales permiten un alivio del dolor a corto plazo (9). Además, esta intervención puede mejorar la función y la calidad de vida del paciente al restablecer la flexibilidad articular y reducir la irritación de los tejidos adyacentes, con un nivel de evidencia B

(II) (9). La terapia mediante ejercicio parece ejercer un efecto analgésico en esta patología cuando se orienta al trabajo de la musculatura profunda del tronco, como el transverso del abdomen y los multífidos, con un nivel de evidencia B (II) (9). Asimismo, la realización de extensiones lumbares contribuye a la disminución del dolor asociado a la HDL (6). Esta información pone en evidencia la importancia del reposo relativo y del ejercicio en el abordaje de la rehabilitación de la HDL. Las técnicas de tracción lumbar presentan un nivel de evidencia científica B (I) en el manejo del dolor a corto plazo y C a largo plazo; sin embargo, las guías de práctica clínica y los consensos recientes no recomiendan su uso sistemático a partir de esta evidencia (9). Las movilizaciones neurales, asociadas a un programa de ejercicio de control motor (CM), reducen la mecanosensibilidad y los síntomas neuropáticos únicamente a corto plazo con un nivel de evidencia B (II) (9). La terapia con láser de baja intensidad puede utilizarse para mejorar la movilidad del tronco y disminuir el dolor y la discapacidad funcional (DF) asociada (9). Los ultrasonidos presentan efectos tales como el aumento de la velocidad de conducción del impulso nervioso, la facilitación del estiramiento de las fibras de colágeno, el incremento del flujo sanguíneo, la reducción de los espasmos musculares y el aumento del umbral del dolor con un nivel de evidencia de D (9). La electroterapia se emplea principalmente para el alivio del dolor y de los síntomas asociados a la radiculopatía con un nivel de evidencia de D (9). La punción seca se usa igualmente para el alivio del dolor mediante la liberación de potasio intracelular, lo que impide la despolarización con un nivel de evidencia C (III) (9). Además, esta técnica favorece la liberación de endorfinas, contribuyendo a la activación de la teoría de la compuerta del dolor (9). Las intervenciones de fisioterapia en la recuperación de las RHDL, según estudios previos, no muestran consenso respecto a la efectividad de un tratamiento específico. En varias ocasiones, los estudios comparan una terapia activa frente a una terapia pasiva, o bien una terapia activa combinada con intervenciones pasivas frente a la misma terapia activa aislada. Por consecuencia, no puede afirmarse que la terapia activa por sí sola sea eficaz de manera concluyente.

1.3. Justificación del trabajo

El tratamiento de las RHDL se basa mayoritariamente en un abordaje conservador, lo que confiere al fisioterapeuta un papel relevante en el proceso de rehabilitación de esta patología (12). Existe una notable heterogeneidad en la literatura respecto a la eficacia de las distintas intervenciones terapéuticas, lo que justifica la necesidad de desarrollar estudios orientados a evaluar la efectividad de las terapias activas en el manejo de las RHDL. En este contexto, la presente revisión se centra en los ejercicios de estabilización lumbar (EEL). La estabilización puede definirse como la capacidad de mantener las estructuras corporales en una posición determinada o durante el movimiento. En el caso de la estabilización lumbar, intervienen principalmente la musculatura del transverso del abdomen y los multífidos (12).

1.4. Hipótesis

Los EEL pueden mejorar de manera significativa el dolor y la DF en pacientes con RHDL en comparación con otras terapias activas.

1.5. Objetivo general y específicos

Objetivo general: Evaluar los efectos de los EEL en pacientes con RHDL, comparándolos frente a otras técnicas activas en relación con el dolor y la DF.

Objetivos específicos:

- Evaluar la eficacia de los EEL sobre el dolor en pacientes con RHDL.
- Evaluar la eficacia de los EEL sobre la DF en pacientes con RHDL.

2. METODOLOGÍA

2.1. Diseño del estudio

La presente revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones establecidas por la declaración PRISMA 2020 que se encuentra en el **Anexo 1** (18).

El modelo PICO se definió de la siguiente manera:

- P (población): pacientes con RHDL.
- I (intervención): EEL.
- C (comparación): otras terapias activas.
- O (resultados): dolor y DF.

2.2. Criterios de elegibilidad

Para delimitar la búsqueda y seleccionar artículos, se utilizaron los criterios de inclusión y exclusión siguientes:

Criterios de inclusión:

- Ensayos clínicos aleatorizados (ECA)
- Pacientes con RHDL
- Grupo estabilización lumbar (experimental) vs. grupo terapia activa (control)

Criterios de exclusión:

- Artículos que no fueran ECA
- Proceso de cirugía o de rehabilitación postoperatoria
- Idioma distinto del inglés o del español
- Intervención o comparador con terapias únicamente pasivas

2.3. Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Con el objetivo de identificar los estudios relevantes, se realizó una búsqueda en las bases de datos MEDLINE Complete, Web of Science, PEDro, Scopus y Google Scholar. Dentro de estas bases de datos, la búsqueda se llevó a cabo desde el inicio de la presente revisión hasta el 14 de febrero de 2026. Se utilizaron términos específicos “radiculopathy”, “lumbar disc herniation”, “disc herniation”, “dynamic neuromuscular stabilization”, “lumbar stabilization”, “lumbar stabilization exercise”, “stabilization exercise”, “trunk stabilization”, “motor control training”, “neurodynamic mobilization”, “thoracic mobilization”, “thoracic spine mobilization”, “pain”, “pain intensity”, “functional disability”, “physiotherapy”. Los términos fueron combinados mediante operadores booleanos *AND* y *OR*. No se aplicaron filtros restrictivos de fecha. En Google Scholar, se utilizó el filtro (“*Allintitle*”) para limitar los resultados a artículos que incluyeran

todos los términos en el título, mientras que en Web of Science y Scopus se aplicó el filtro de tipo de documento ("*Article*"). Las estrategias de búsqueda detalladas se presentan en el **Anexo 2**.

2.4. Proceso de selección de estudios

La selección de los estudios se realizó en dos fases. Primero, se eliminaron los registros duplicados procedentes de las distintas bases de datos mediante la función de detección y fusión de duplicados del gestor bibliográfico Zotero. Segundo, se procedió al cribado de los artículos mediante la lectura de títulos y resúmenes, con el objetivo de evaluar su pertinencia en relación con los objetivos del estudio. En esta fase se excluyeron estudios que no cumplían los criterios de inclusión mencionados anteriormente. Finalmente, se efectuó la lectura a texto completo de los estudios potencialmente elegibles, con el fin de analizar en detalle la comparabilidad de las variables evaluadas y de los grupos de estudio.

2.5. Proceso de extracción de datos

A continuación, los datos fueron recogidos de forma independiente por dos investigadores (G.M. y A.G.) mediante una tabla de extracción de datos elaborada en Excel, en la que se recopilaron las características de los participantes, las intervenciones, los grupos comparadores, las variables analizadas y los resultados obtenidos. Las diferencias entre los dos investigadores se resolvieron por la implicación de un tercer investigador (M.F.M).

2.6. Lista de los datos

Primero, se recogieron los datos de los participantes, incluyendo el sexo, edad, síntomas al inicio del tratamiento, así como la duración y el tipo de tratamiento recibido. Las variables extraídas fueron la intensidad del dolor evaluada mediante la VAS (0-10) y la NPRS (0-10), así como la DF evaluada mediante el ODI y el RMDQ. La VAS se utilizó debido a su simplicidad y rapidez de aplicación, se solicitó al paciente que indicara la intensidad de su dolor sobre una escala de doble flecha de 0 a 10, donde 0 correspondía a la ausencia de dolor y 10 al peor dolor imaginable (19). Esta escala se presenta en el **Anexo 3**. La NPRS presentó el mismo modo de aplicación, utilizando una escala graduada de 0 a 10, y se encuentra en el **Anexo 4** (20). El ODI es un cuestionario que tiene diez secciones relacionadas con diferentes actividades de la vida cotidiana, cada una con un valor de 0 a 5. Una puntuación de 0 corresponde a la ausencia de discapacidad mientras que 5 indica la imposibilidad de realizar la actividad debido al dolor. La puntuación total oscila entre 0 y 50; esta puntuación se obtiene mediante la siguiente operación: *(valor total/50) x 100.* El índice se encuentra detallado en el **Anexo 5**. El porcentaje obtenido permite clasificar al paciente en diferentes categorías de discapacidad: 0% a 20% discapacidad mínima, 20% a 40% discapacidad moderada, 40% a 60% discapacidad severa, 60% a 80%

discapacidad muy severa y 80% a 100% encamado (21). El RMDQ es un cuestionario que está compuesto por 24 afirmaciones donde el paciente responde por “sí” o “no”. Cada respuesta afirmativa se asigna un punto, mientras que cada respuesta negativa equivale a cero. La puntuación total oscila entre 0 y 24, y permite clasificar el paciente en diferentes categorías de discapacidad: 0 a 3 discapacidad mínima, 4 a 10 ligera discapacidad, 11 a 17 discapacidad moderada y 18 a 24 discapacidad severa (22). Este cuestionario se presenta en el **Anexo 6**.

2.7. Evaluación de la calidad y riesgo de sesgo

Para evaluar la calidad metodológica de los estudios, se empleó la escala PEDro que se encuentra en el **Anexo 7**. Esta escala contiene 11 ítems: 1) criterios de elección especificados, 2) asignación aleatorizada, 3) asignación oculta, 4) similitud de los grupos al inicio, 5) cegamiento de los sujetos, 6) cegamiento de los terapeutas, 7) cegamiento de los evaluadores, 8) seguimiento de >85%, 9) análisis por intención de tratar, 10) comparación estadística entre los grupos, 11) medidas puntuales y de variabilidad (23). Cada uno de los ítems del 2 al 11 recibe una puntuación de 1 si el criterio se considera cumplido y un 0 en el caso contrario (23). La puntuación final permitió determinar la calidad metodológica del artículo, clasificándose de la siguiente manera: 0 a 3 deficiente, 4 a 5 regular, 6 a 8 buena y 9 a 10 excelente (24).

La evaluación del riesgo de sesgo se realizó con la herramienta Cochrane RoB2 (25). Esta herramienta presenta cinco dominios: 1) proceso de aleatorización, 2) desviaciones respecto a las intervenciones previstas, 3) datos de resultados faltantes, 4) evaluación de los resultados, 5) selección del resultado comunicado (26). Cada dominio contiene una serie de preguntas con las siguientes opciones de respuesta: “sí”, “probablemente sí”, “probablemente no”, “no” o “sin información”. La elección de las respuestas en cada dominio determina el nivel de riesgo: “bajo riesgo”, “algunas preocupaciones” o “alto riesgo” (26).

2.8. Métodos de Síntesis

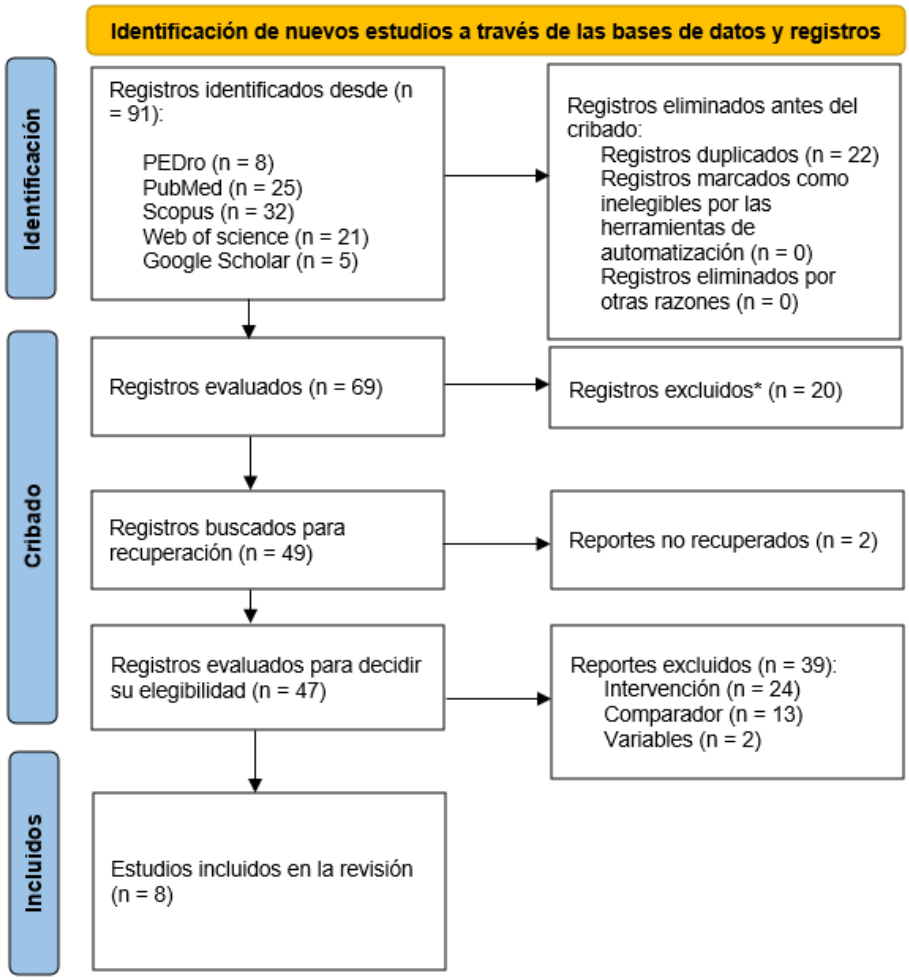
La síntesis de los resultados se centró en la extracción de las características y de los datos relevantes en la tabla Excel, que fueron posteriormente organizados en dos tablas resumidas. La primera tabla incluyó las características de los participantes y de los estudios como el país del estudio, el tamaño muestral, el género, la edad, el índice de masa corporal y la duración desde los primeros síntomas. La segunda tabla presentó la descripción de los estudios incluyendo la descripción de los grupos, el tiempo de intervención, las variables analizadas, los instrumentos utilizados y los resultados.

3. RESULTADOS

3.1. Proceso de selección

En esta revisión sistemática, se incluyeron ocho ECAs (27–34) mediante una estrategia de búsqueda cuyo proceso de selección se ilustra en la **Figura 1**.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020.



Fuente: Elaboración propia adaptada de Page et al. (35).

3.2. Resultados de la calidad metodológica y del riesgo de sesgo

La calidad metodológica fue clasificada como excelente en uno de los ocho estudios incluidos (12,5 %) (32), buena en cuatro estudios (50 %) (27,30,31,33) y regular en los tres restantes (37,5 %) (28,29,34). Los resultados detallados de la evaluación mediante la escala PEDro se presentan en el **Anexo 8**. En cuanto al riesgo de sesgo, seis estudios presentan algunas preocupaciones

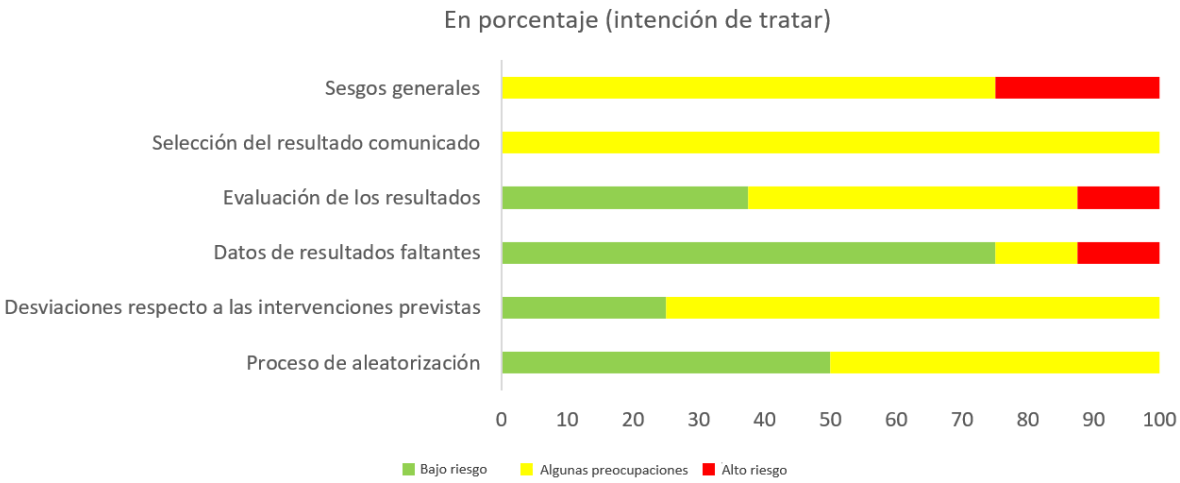
(27,29,30,32–34), mientras que dos estudios se clasifica con un riesgo alto (28,31). Los resultados correspondientes se encuentran en las **Figuras 2 y 3**.

Figura 2. Evaluación del riesgo de sesgo por cada estudio.



Fuente: Elaboración propia adaptada de *Cochrane risk-of-biais tool* (36).

Figura 3. Resultados agregados de la evaluación del riesgo de sesgo.



Fuente: Elaboración propia adaptada de *Cochrane risk-of-biais tool* (36).

3.3. Características de los estudios

Las características de los estudios incluidos se presentan en la **Tabla 1**. Un total de 398 participantes fueron incluidos en la presente revisión. Se incluyen 176 hombres y 193 mujeres, lo que representa una proporción de 46,24 % de hombres, aunque un estudio no reporta esta información. La edad de los participantes se sitúa entre 23.64 ± 3.53 años y 47.0 ± 8.0 años. Todos los pacientes incluidos presentan un diagnóstico de RHDL. Se observa que dos estudios

no reportan el índice de masa corporal (28,34), mientras que cuatro no informan de la duración de los síntomas (28,29,33,34). Asimismo, únicamente dos artículos proponen un seguimiento posterior de dos meses (32) y de un año (34). Además, en tres estudios se registran abandonos de participantes durante el periodo de intervención (28,30,31). Por último, uno de los estudios incluidos tiene cuatro grupos y dos de ellos contienen participantes sin déficit neurológico; entonces no se ha estudiado estos dos grupos (31).

Tabla 1. Características de los participantes y de los estudios incluidos en la revisión.

Autor	Fecha de publicación	Diseño	Tamaño muestral	Género	Edad (Media±SD o (Rango))	Índice de masa corporal	Duración de los síntomas
Ameri et al.	2025	ECA	n = 30	30 M	*GI:* 34.06 ± 2.81 años *GC:* 35.40 ± 3.06 años	*GI:* 23.40 ± 1.95 kg/m² *GC:* 22.93 ± 1.86 kg/m²	*GI:* 9.20 ± 1.93 años *GC:* 9.06 ± 2.73 años
Amhed et al.	2012	ECA	n = 60	19 H, 41 M	*GI:* 35.66 ± 6.34 años *GC:* 37.96 ± 4.25 años	N/R	N/R
Kang et al.	2019	ECA	n = 30	N/R	*GI:* 39.12 ± 9.15 años *GC:* 38.32 ± 10.15 años	*GI:* 21.88 ± 4.32 kg/m² *GC:* 20.86 ± 5.31 kg/m²	N/R
Kostadinović et al.	2020	ECA	n = 80	35 H, 45 M	*GI:* 44.12 ± 10.25 años *GC:* 44.3 ± 9.13 años	*GI:* 25.94 ± 4.48 kg/m² *GC:* 24.63 ± 3.95 kg/m²	*GI:* 3-6 meses: 22 6-12 meses: 11 +12 meses: 7 *GC:* 3-6 meses: 24 6-12 meses: 11 +12 meses: 5
Morkoç et al.	2025	ECA	n = 74	30 H, 44 M	*GI-WND:* 41 ± 10.01 años *GC-WND:* 45.25 ± 6.68 años	*GI-WND:* *Normal:* 11 ± 55.0 *Sobrepeso:* 6 ± 30.0 *Obesidad:* 3 ± 15.0 *GC-WND:* *Normal:* 5 ± 25.0 *Sobrepeso:* 9 ± 45.0 *Obesidad:* 6 ± 30.0	*GI-WND:* *3-6 meses:* 9 ± 45.0 *6-12 meses:* 3 ± 15.0 *12-18 meses:* N/R *18-24 meses:* 8 ± 40.0 *GC-WND:* *3-6 meses:* 5 ± 25.0 *6-12 meses:* 6 ± 30.0 *12-18 meses:* N/R *18-24 meses:* 9 ± 45.0

Plaza-Manzano et al.	2020	ECA	n = 32	16 H, 16 M	*GI:* 47.0 ± 8.0 años *GC:* 45.5 ± 6.0 años	*GI:* 17.2 ± 1.5 kg/m² *GC:* 17.3 ± 1.4 kg/m²	*GI:* 17.2 ± 1.5 meses *GC:* 17.3 ± 1.4 meses
Praveen Kumar et al.	2025	ECA	n = 30	13 H, 17 M	*GI:* 39.2 ± 2.5 años *GC:* 39.1 ± 3.1 años	*GI:* 26.1±3.2 kg/m² *GC:* 27.0±3.4 kg/m²	N/R
Ye et al.	2015	ECA	n = 63	63 H	*GI:* 23.64 ± 3.53 años *GC:* 24.18 ± 3.60 años	N/R	N/R

Leyenda: ECA: ensayo clínico aleatorizado; **GI:** grupo de intervención; **GC:** grupo control; **H:** hombre, **M:** mujer; **N/R:** no reporta; **SD:** desviación estándar; **WND:** con déficit neurológico (por su sigla en inglés: *with neurological déficit*).

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Resultados de las variables del dolor y de la discapacidad funcional

Los resultados de los estudios que cumplen los criterios de inclusión se organizan en la **Tabla 2**. En esta tabla, se presentan la descripción de los estudios incluyendo la descripción de los grupos, el tiempo de intervención, las variables analizadas, los instrumentos utilizados y los resultados.

3.4.1. Efectividad sobre el dolor

Siete estudios analizan los efectos de la estabilización lumbar sobre el dolor (27,29–34). Seis de ellos la miden mediante la VAS y uno mediante la escala NPRS (32). Uno de los estudios utiliza valores de la VAS sobre cien (30), a diferencia de los restantes que utilizan valores sobre diez (27–29,31,33,34). Dos estudios no reportan los resultados de la comparación intragrupo entre el inicio y el final de la intervención (32,34), mientras que otro no informa sobre la comparación entre grupos (33). Seis estudios muestran una disminución significativa del dolor en el grupo experimental (27,29–31,33). Los grupos control también presentan una disminución significativa del dolor; sin embargo, un estudio reporta una reducción mínima y no significativa (27). En tres estudios, se muestra diferencias significativas en la comparación entre grupos (27,29,30), mientras que dos estudios no observan diferencias significativas en cuanto al dolor entre las intervenciones (31,34).

3.4.2. Efectividad sobre la discapacidad funcional

Los ocho estudios analizan los efectos de la estabilización lumbar sobre la DF (27–34). Seis de ellos miden la DF mediante el ODI (27,28,30,31,33,34), mientras que los dos restantes con una versión en coreano (29) y el RMDQ (32). La versión coreana del ODI incluye nueve secciones a diferencia de la versión original que contiene diez. El RMDQ corresponde a un cuestionario compuesto por 24 ítems. Tres estudios no reportan los resultados de la comparación intragrupo entre el inicio y el final de la intervención (28,32,34), mientras que uno no informa sobre la comparación entre grupos (33). Cuatro estudios muestran una disminución significativa de la DF (27,30,31,33), mientras que uno reporta una disminución no significativa (29). En los grupos control, un estudio reporta un valor de ODI superior tras la intervención en comparación con el valor inicial (27). Otro estudio observa una disminución de la DF, aunque sin diferencias significativas (29). En los tres estudios restantes que reportan la comparación intragrupo, la disminución de la DF es significativa (30,31,33). La comparación entre grupos muestra diferencias significativas con respecto a la DF en tres estudios (27,28,30), mientras que cuatro estudios no observan diferencias significativas entre las intervenciones (29,31,32,34).

Tabla 2. Descripción de las intervenciones realizadas en los estudios incluidos.

Autor	Grupo de intervención y grupo control	Duración de la intervención, frecuencia y duración de las sesiones	Variables	Instrumento	Resultados
Ameri et al.	*GI:* DNS *GC:* actividades de deporte habituales	Duración de la intervención: 8 semanas Frecuencia: 3 sesiones por semana Duración de la sesión: 45-60 min	Dolor	VAS	<table><tr><td></td><td>Pre</td><td>Post</td><td>*p* intra</td><td>*p* inter</td></tr><tr><td>*GI*</td><td>6.1 ± 0.16</td><td>2.1 ± 0.16</td><td>0.001</td><td>0.001</td></tr><tr><td>*GC*</td><td>6.1 ± 0.11</td><td>6.1 ± 0.22</td><td>0.204</td><td></td></tr></table>
			DF	ODI	<table><tr><td></td><td>Pre</td><td>Post</td><td>*p* intra</td><td>*p* inter</td></tr><tr><td>*GI*</td><td>48.46 ± 6.13</td><td>22.3 ± 4.52</td><td>0.001</td><td>0.001</td></tr><tr><td>*GC*</td><td>47.4 ± 3.48</td><td>47.7 ± 2.62</td><td>0.788</td><td></td></tr></table>
Amhed et al.	*GI:* LSE *GC:* terapia física convencional	Duración de la intervención: 6 meses Frecuencia: N/R Duración de la sesión: N/R	DF	ODI	<table><tr><td></td><td>Pre</td><td>Post</td><td>*p* intra</td><td colspan="2">*p* inter</td></tr><tr><td>*GI*</td><td>16.13 ± 3.42 (8.00-24.00)</td><td>6.90 ± 2.68 (1.00-12.00)</td><td>N/R</td><td rowspan="2">Pre: 0.002</td><td rowspan="2">Post: 0.000</td></tr><tr><td>*GC*</td><td>18.80 ± 3.60 (12.00-23.00)</td><td>13.53 ± 3.07 (7.00-19.00)</td><td>N/R</td></tr></table>
Kang et al.	*GI:* ejercicio de resistencia para la estabilización del centro del cuerpo *GC:* marcha nórdica	Duración de la intervención: 4 semanas Frecuencia: 4 sesiones por semana Duración de la sesión: 30 min	Dolor	VAS	<table><tr><td></td><td>Pre</td><td>Post</td><td>*p* intra</td><td>*p* inter</td></tr><tr><td>*GI*</td><td>7.4 ± 1.07</td><td>2.9 ± 1.28</td><td>0.003</td><td>0.048</td></tr><tr><td>*GC*</td><td>6.7 ± 1.49</td><td>3.7 ± 1.42</td><td>0.041</td><td></td></tr></table>
			DF	KODI	<table><tr><td></td><td>Pre</td><td>Post</td><td>*p* intra</td><td>*p* inter</td></tr><tr><td>*GI*</td><td>26.2 ± 4.31</td><td>18.3 ± 8.59</td><td>0.42</td><td>0.184</td></tr><tr><td>*GC*</td><td>26.8 ± 5.18</td><td>16.2 ± 5.75</td><td>0.40</td><td></td></tr></table>

Kostadinović et al.	*GI: EEL* con movilidad torácica en cadena cinética cerrada *GC: EEL* en cadena cinética abierta	Duración de la intervención: 6 semanas Frecuencia: 3 sesiones por semana Duración de la sesión: N/R	Dolor lumbar	VAS	
			Dolor pierna	VAS	
			DF	ODI	

	Pre	Post	*p* intra	*p* inter
GI	59.4 ± 13.44	22.75 ± 12.78	<0.001	<0.01
GC	61.44 ± 4.92	45.02 ± 4.73	<0.001	

	Pre	Post	*p* intra	*p* inter
GI	60.05 ± 18.31	23.17 ± 19.15	<0.001	<0.01
GC	64.12 ± 4.89	47.75 ± 5.56	<0.001	

	Pre	Post	*p* intra	*p* inter
GI	17.77 ± 7.04	6.15 ± 5.20	<0.001	<0.01
GC	21.1 ± 2.74	14.05 ± 2.75	<0.001	

Morkoç et al.	*GI-WND:* ejercicio de estabilización espinal *GC-WND:* ejercicio general	Duración de la intervención: 6 semanas Frecuencia: 3 sesiones por semana Duración de la sesión: 45 min	Dolor	VAS	
			DF	ODI	

	Pre	Post	*p* intra	*p* inter
GI-WND	7.00 (0-10)	0.00 (0-7)	<0.001	0.060
GC-WND	8.00 (0–10)	3.00 (0–7)	0.001	

	Pre	Post	*p* intra	*p* inter
GI-WND	42.00 (20–92)	12.00 (0–54)	<0.001	0.100
GC-WND	48.00 (22–66)	26.00 (8–44)	0.001	

Plaza-Manzano et al.	*GI:* ejercicio de CM + NDM *GC:* ejercicio de CM	Duración de la intervención: 4 semanas Frecuencia: 2 sesiones por semana Duración de la sesión: 30 min + 20 min cada día en casa	Dolor	NPRS	
			DF	RMDQ	
Praveen Kumar et al.	*GI: EEL* con extensión aislada *GC:* ejercicio de estabilización del tronco	Duración de la intervención: 8 semanas Frecuencia: 3 sesiones por semana Duración de la sesión: 25 min	Dolor	VAS	
			DF	ODI	
Ye et al.	*GI:* ejercicio de estabilización de la columna lumbar *GC:* ejercicio general	Duración de la intervención: 12 semanas Frecuencia: 3 sesiones por semana	Dolor lumbar	VAS	

	Pre	Post	*p* intra	*p* inter
GI	5.9 ± 1.4 (5.0–6.8)	2.5 ± 0.8 (2.0–3.0)	N/R	0.273
GC	6.0 ± 1.4 (5.1-6.9)	3.4 ± 0.9 (3.0–3.8)	N/R	

	Pre	Post	*p* intra	*p* inter
GI	11.2 ± 1.5 (10.0–12.4)	5.6 ± 1.1 (4.5–6.7)	N/R	0.101
GC	10.5 ± 2.6 (9.5–11.5)	6.2 ± 1.2 (5.2–7.2)	N/R	

	Pre	Post	*p* intra	*p* inter
GI	7.80 ± .862	2.87 ± .834	<0.001	N/R
GC	8.00 ± .845	5.93 ± .961	<0.001	

	Pre	Post	*p* intra	*p* inter
GI	48.80 ± 3.590	20.13 ± 2.875	<0.001	N/R
GC	50.73 ± 3.555	30.80 ± 3.144	<0.001	

	Pre	Post	*p* intra	*p* inter
GI	5.7 ± 3.19	1.07 ± 1.16	N/R	0.066
GC	5.38 ± 2.69	1.80 ± 1.68	N/R	

Duración de la sesión: 45 min	Dolor pierna	VAS		Pre	Post	*p* intra	*p* inter
			GI	6.45 ± 3.25	1.38 ± 1.59	N/R	0.080
			GC	6.62 ± 2.19	2.16 ± 1.79	N/R	
	DF	ODI		Pre	Post	*p* intra	*p* inter
			GI	76.47 ± 19.04	29.83 ± 11.29	N/R	0.887
			GC	68.66 ± 21.30	29.38 ± 12.56	N/R	

Leyenda: DF: discapacidad funcional; **DNS:** estabilización neuromuscular dinámica (por su sigla en inglés: *Dynamic Neuromuscular Stabilization*); **GI:** grupo de intervención; **GC:** grupo control; **inter:** comparación inter-grupo; **intra:** comparación intra-grupales; **KODI:** índice de discapacidad de Oswestry coreano; **LSE:** ejercicio de estabilización lumbar (por su sigla en inglés: *lumbar stabilzation exercise*); **NDM:** movilización neurodinámica (por su sigla en inglés: *neurodynamic mobilization*); **NPRS:** escala numérica de evaluación del dolor (por su sigla en inglés: *Numeric Pain Rating Scale*); **N/R:** no reporta; **ODI:** índice de discapacidad de Oswestry (por su sigla en inglés: *Oswestry Disability Index*); **p:** valor p; **Post:** medida posterior a la intervención; **Pre:** medida anterior a la intervención; **VAS:** escala visual analógica (por su sigla en inglés: *Visual Analogue Scale*); **WND:** con déficit neurológico (por su sigla en inglés: *with neurological déficit*).

Fuente: Elaboración propia.

4. DISCUSIÓN

4.1. Resumen e interpretación de los hallazgos principales

La presente revisión tuvo como objetivo evaluar la eficacia de los EEL sobre el dolor y la DF en pacientes con RHDL en comparación con otras terapias activas. En general, los resultados de esta revisión muestran que los EEL reducen el dolor y la DF en la mayoría de los estudios. Sin embargo, cuando se compara con otras terapias activas, la diferencia entre grupos no es siempre significativa. En varios estudios, los dos grupos muestran mejorías significativas, lo que demuestra que el ejercicio terapéutico, independientemente de su modalidad de aplicación, tiene un efecto beneficioso en pacientes con RHDL.

4.2. Comparación con estudios o revisiones previas

Los resultados obtenidos en esta revisión son coherentes con los hallazgos de revisiones previas que han evaluado el papel del ejercicio terapéutico para los pacientes con RHDL. Una revisión previa concluye que el ejercicio presenta efectos positivos sobre el dolor y la DF, pero destaca una importante heterogeneidad entre protocolos de intervención (4). La literatura señala que uno de los principales mecanismos de aparición de una HDL es la disminución de la fuerza de los músculos lumbares que causan una pérdida de la estabilidad vertebral lumbar (37). Un programa de fortalecimiento puede aumentar la estabilidad de los músculos lumbares y en consecuencia aumentar la estabilidad de la columna (37). Además, el CM de la región lumbo-pélvica ha disminuido en pacientes con dolor lumbar crónico y la prevalencia de dolor lumbar crónico aumenta en pacientes con déficit de CM (38). Con esta revisión, se observa que los EEL pueden contribuir a disminuir esta inestabilidad vertebral lumbar y mejorar el CM (9). Por tanto, cabe hipotetizar que un mejor control motor y una disminución de la inestabilidad vertebral lumbar puede reducir la aparición de HDL y por ende la RHDL. Sin embargo, como en esta revisión, los autores de estudios previos señalan que la evidencia disponible no permite afirmar que la estabilización lumbar es significativamente más eficaz que otras modalidades de ejercicio (4,37,39).

Además, algunos estudios añaden técnicas complementarias en las intervenciones de los grupos experimentales y/o control, lo que dificulta la identificación del efecto aislado de la estabilización lumbar. Teniendo esto en cuenta, los beneficios observados pueden estar relacionados con el efecto general del ejercicio terapéutico más que con una modalidad específica del tratamiento, en este caso, la estabilización lumbar (2,12,13).

Por otro lado, revisiones recientes señalan limitaciones metodológicas, como tamaños muestrales reducidos (4,39), heterogeneidad de las medidas de resultado (4), variabilidad en los programas de ejercicio utilizados y falta de seguimientos posteriores a las intervenciones (2,4) que reducen la certeza de la evidencia. Estas limitaciones pueden influir en la validez de los resultados y explicar las diferencias observadas.

4.3. Interpretación clínica o práctica

Para la práctica en fisioterapia, los resultados de esta revisión apoyan el uso de los EEL dentro del tratamiento conservador para pacientes con radiculopatía. Estos ejercicios orientados al CM y a la activación de la musculatura profunda del tronco parecen contribuir a mejorar la estabilidad lumbo-pélvica, reducir el dolor y disminuir la DF (9). Sin embargo, los resultados muestran también que otras modalidades de ejercicio terapéutico pueden producir efectos similares (4). No parece existir una única intervención claramente superior, sino que la elección del tratamiento debe adaptarse a cada paciente según su tolerancia al ejercicio, la fase de la patología, los objetivos y la adherencia al tratamiento (4). Los EEL pueden ser útiles en pacientes con alteraciones del CM, con inestabilidad lumbo-pélvica o déficits de la musculatura profunda del tronco (9). En cualquier caso, esta modalidad de tratamiento no debe ser la única estrategia en el abordaje global del paciente.

4.4. Fortalezas y limitaciones de la revisión

La principal fortaleza de esta revisión es que se centra en los EEL, permitiendo analizar una intervención concreta de un tratamiento fisioterapéutico. Además, la revisión sigue las recomendaciones PRISMA 2020 y utiliza herramientas validadas para evaluar la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos.

Sin embargo, esta revisión presenta varias limitaciones importantes que deben considerarse dentro de la interpretación de los resultados. Primero, la mayoría de los estudios incluidos presentan un importante riesgo de sesgo en global según la herramienta RoB2. Además, varios artículos muestran limitaciones metodológicas relacionadas con la falta de cegamiento, tamaños muestrales reducidos y, en particular, un estudio que no reporta información sobre las intervenciones aplicadas (28). Otra limitación relevante es la heterogeneidad de los protocolos de tratamiento. Algunos estudios comparan programas de estabilización lumbar con intervenciones muy similares, mientras que otros añaden técnicas complementarias al grupo experimental, como movilizaciones neurales o torácicas (30,32). Esta variabilidad dificulta determinar el efecto específico de la estabilización lumbar. Además, existe una heterogeneidad en los instrumentos de medición del dolor y de la DF. Aunque la mayoría de los estudios utilizan EVA para el dolor y ODI para la DF, otros emplean diferentes escalas, lo que limita la comparabilidad de los resultados (29,32). Por último, pocos estudios realizan seguimientos a medio o largo plazo, por lo que la evidencia del efecto del tratamiento en el tiempo sigue siendo limitada.

4.5. Implicaciones para la práctica y la investigación futura

Los resultados de esta revisión sugieren que los EEL pueden incorporarse como una opción válida dentro del tratamiento fisioterapéutico de pacientes con RHDL. No obstante, dado que otras modalidades también muestran efectos beneficiosos, parece recomendable que los fisioterapeutas individualicen los programas de ejercicio en función del paciente (40).

Como se ha comentado anteriormente, son necesarios más ensayos clínicos aleatorizados con la estandarización de los protocolos de intervención y los instrumentos de evaluación utilizados para medir el dolor y la DF. Asimismo, futuras investigaciones deberían incluir seguimientos a largo plazo para determinar si los beneficios observados se mantienen en el tiempo. Además, resultaría de interés comparar directamente diferentes poblaciones para identificar qué perfiles de pacientes podrían beneficiarse más de los EEL. Por último, resultaría fundamental llevar a cabo estudios con grupos más homogéneos para una comparación más eficaz.

5. CONCLUSIÓN

El objetivo principal de esta revisión fue evaluar la eficacia de los EEL en pacientes con RHDL, comparándolos con otras técnicas de tratamiento activo. Los resultados obtenidos sugieren que los EEL pueden reducir el dolor y la DF en esta población. Sin embargo, no se observó una superioridad clara frente a otras modalidades de ejercicio terapéutico activo.

Clínicamente, la estabilización lumbar puede considerarse una herramienta útil dentro del tratamiento fisioterapéutico de la RHDL.

6. AGRADECIMIENTOS

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a María FIGUEROA MAYORDOMO, mi tutora, por su valiosa contribución en la elaboración de mi revisión sistemática. Su dedicación, compromiso y orientación han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Asimismo, extiendo mi reconocimiento a todos los docentes de la Universidad Europea de Valencia por su formación de excelencia, su respaldo constante y su papel en mi desarrollo académico. Quiero agradecer también a mis tutores de prácticas por compartir su enriquecedora experiencia y sus conocimientos en el ámbito de la fisioterapia. Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, que me han apoyado tanto emocional como económicamente desde que empecé mis estudios y en todas las dificultades que he tenido que afrontar hasta hoy. Quiero agradecer a mis amigos y, en especial, a Esteban y Laura, cuya ayuda y tiempo han sido muy valiosos para la realización de este trabajo. Terminaré dando las gracias de todo corazón a Bérénice, mi pareja, que me ha apoyado incondicionalmente durante mis estudios y este trabajo. La distancia durante estos años no ha sido fácil, pero le estoy enormemente agradecido.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Tarulli AW, Raynor EM. Lumbosacral radiculopathy. Neurol Clin. 2007 May;25(2):387–405. doi:10.1016/j.ncl.2007.01.008

2. Du S, Cui Z, Peng S, Wu J, Xu J, Mo W, et al. Clinical efficacy of exercise therapy for lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Front Med. 2025;12:1531637. doi:10.3389/fmed.2025.1531637

3. Yaman O, Guchkha A, Vaishya S, Zileli M, Zygourakis C, Oertel J. The role of conservative treatment in lumbar disc herniations: WFNS spine committee recommendations. World Neurosurg X. 2024 Apr;22:100277. doi:10.1016/j.wnsx.2024.100277

4. Arslan S, Ülger Ö. The effect of exercise in the treatment of lumbar disc herniation: a systematic review. Acta Neurol Belg. 2025 Oct;125(5):1209–24. doi:10.1007/s13760-025-02767-2

5. Berry JA, Elia C, Saini HS, Miulli DE. A Review of Lumbar Radiculopathy, Diagnosis, and Treatment. Cureus. 2019 Oct 17;11(10):e5934. doi:10.7759/cureus.5934

6. Penchev P, Ilyov IG, Todorov T, Petrov PP, Traykov P. Comprehensive Analysis of Treatment Approaches for Lumbar Disc Herniation: A Systematic Review. Cureus. 2024 Aug;16(8):e67899. doi:10.7759/cureus.67899

7. Fourré A, Monnier F, Ris L, Telliez F, Michielsen J, Roussel N, et al. Low-back related leg pain: is the nerve guilty? How to differentiate the underlying pain mechanism. J Man Manip Ther. 2023 Apr;31(2):57–63. doi:10.1080/10669817.2022.2092266

8. Schmid AB, Tampin B, Baron R, Finnerup NB, Hansson P, Hietaharju A, et al. Recommendations for terminology and the identification of neuropathic pain in people with spine-related leg pain. Outcomes from the NeuPSIG working group. Pain. 2023 Aug 1;164(8):1693–704. doi:10.1097/j.pain.0000000000002919

9. El Melhat AM, Youssef ASA, Zebdawi MR, Hafez MA, Khalil LH, Harrison DE. Non-Surgical Approaches to the Management of Lumbar Disc Herniation Associated with Radiculopathy: A Narrative Review. J Clin Med. 2024 Feb 8;13(4):974. doi:10.3390/jcm13040974

10. Mysliwiec LW, Cholewicki J, Winkelpleck MD, Eis GP. MSU classification for herniated lumbar discs on MRI: toward developing objective criteria for surgical selection. Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc. 2010 Jul;19(7):1087–93. doi:10.1007/s00586-009-1274-4

11. González Espinosa de Los Monteros FJ, Gonzalez-Medina G, Ardila EMG, Mansilla JR, Expósito JP, Ruiz PO. Use of Neurodynamic or Orthopedic Tension Tests for the Diagnosis

of Lumbar and Lumbosacral Radiculopathies: Study of the Diagnostic Validity. Int J Environ Res Public Health. 2020 Sep 26;17(19):7046. doi:10.3390/ijerph17197046

12. Hahne AJ, Ford JJ, McMeeken JM. Conservative management of lumbar disc herniation with associated radiculopathy: a systematic review. Spine. 2010 May 15;35(11):E488-504. doi:10.1097/BRS.0b013e3181cc3f56

13. Dove L, Jones G, Kelsey LA, Cairns MC, Schmid AB. How effective are physiotherapy interventions in treating people with sciatica? A systematic review and meta-analysis. Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc. 2023 Feb;32(2):517–33. doi:10.1007/s00586-022-07356-y

14. Bastos RM, Moya CR, de Vasconcelos RA, Costa LOP. Treatment-based classification for low back pain: systematic review with meta-analysis. J Man Manip Ther. 2022 Aug;30(4):207–27. doi:10.1080/10669817.2021.2024677

15. Zhu Z, Schouten T, Strijkers R, Koes B, Gerger H, Chiarotto A. Effectiveness of non-surgical interventions for patients with chronic sciatica: A systematic review with network meta-analysis. J Pain. 2025 Aug;33:105431. doi:10.1016/j.jpain.2025.105431

16. Stochkendahl MJ, Kjaer P, Hartvigsen J, Kongsted A, Aaboe J, Andersen M, et al. National Clinical Guidelines for non-surgical treatment of patients with recent onset low back pain or lumbar radiculopathy. Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc. 2018 Jan;27(1):60–75. doi:10.1007/s00586-017-5099-2

17. Childs JD, Piva SR, Fritz JM. Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain. Spine. 2005 Jun 1;30(11):1331–4. doi:10.1097/01.brs.0000164099.92112.29

18. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. BMJ. 2021 Mar 29;372:n160. doi:10.1136/bmj.n160

19. Chiarotto A, Maxwell LJ, Ostelo RW, Boers M, Tugwell P, Terwee CB. Measurement Properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale, and Pain Severity Subscale of the Brief Pain Inventory in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review. J Pain. 2019 Mar;20(3):245–63. doi:10.1016/j.jpain.2018.07.009

20. Karcioglu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? Am J Emerg Med. 2018. doi:10.1016/j.ajem.2018.01.008

21. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. Spine. 2000 Nov 15;25(22):2940–52; discussion 2952. doi:10.1097/00007632-200011150-00017

22. Davidson M. Rasch analysis of 24-, 18- and 11-item versions of the Roland-Morris Disability Questionnaire. Qual Life Res Int J Qual Life Asp Treat Care Rehabil. 2009 May;18(4):473–81. doi:10.1007/s11136-009-9456-4

23. Morton D, A N. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. Aust J Physiother. 2009. doi:10.1016/s0004-9514(09)70043-1

24. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. J Physiother. 2020. doi:10.1016/j.jphys.2019.08.005

25. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2019 Aug 28;366:l4898. doi:10.1136/bmj.l4898 PubMed PMID: 31462531.

26. Crocker TF, Lam N, Jordão M, Brundle C, Prescott M, Forster A, et al. Risk-of-bias assessment using Cochrane's revised tool for randomized trials (RoB 2) was useful but challenging and resource-intensive: observations from a systematic review. J Clin Epidemiol. 2023 Sep;161:39–45. doi:10.1016/j.jclinepi.2023.06.015

27. Ameri B, Fatahi A, Abadi RN, Molavian R. Dynamic Neuromuscular Stabilization Exercise and Chronic Lumbar Disc Herniation: Effects on Pain, Mobility, and Trunk Endurance-A Randomized Controlled Trial. Health Sci Rep. 2025 Dec;8(12):e71611. doi:10.1002/hsr2.71611

28. Ahmed S, Hassan T, Hanif A. Effects of Lumbar Stabilization Exercise in Management of Pain and Restoration of Function in Patients with Postero Lateral Disc Herniation. Ann King Edw Med Univ. 2012;18(2):152–152. doi:10.21649/akemu.v18i2.393

29. Department of Physical Therapy, Sehan University, Kang J, Jeong D, Choi H. Effects of Lumbar Stabilization Exercise on Motor Neuron Excitability and Pain in Patients with Lumbar Disc Herniation. J Int Acad Phys Ther Res. 2019 Jun 30;10(2):1785–90. doi:10.20540/JIAPTR.2019.10.2.1785

30. Kostadinović S, Milovanović N, Jovanović J, Tomašević-Todorović S. Efficacy of the lumbar stabilization and thoracic mobilization exercise program on pain intensity and functional disability reduction in chronic low back pain patients with lumbar radiculopathy: A randomized controlled trial. J Back Musculoskelet Rehabil. 2020;33(6):897–907. doi:10.3233/BMR-201843

31. Morkoç B, Aktan O, Sönmez G, Bodur E, Karakaya J, Kaymak B, et al. Effects of lumbar stabilization exercises on serum biomarker levels and clinical outcomes in lumbar disc herniation: a subgroup analysis of a randomized controlled trial. Turk J Med Sci. 2025;55(3):572–84. doi:10.55730/1300-0144.6004

32. Plaza-Manzano G, Cancela-Cilleruelo I, Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland JA, Arias-Buría JL, Thoomes-de-Graaf M, et al. Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients With Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation: A Randomized Clinical Trial. Am J Phys Med Rehabil. 2020 Feb;99(2):124–32. doi:10.1097/PHM.0000000000001295

33. Praveen Kumar K, Dhanusia S, Yuvarani S, Suganthirababu P, Balakrishnan P, Laveena S, et al. Effectiveness of Isolated Lumbar Extension Resistance and Core Stabilization Exercise on Lumbar Disc Herniation. Int J Hum Mov Sports Sci. 2025;13(3):583–9. Located at: Scopus. doi:10.13189/saj.2025.130312

34. Ye C, Ren J, Zhang J, Wang C, Liu Z, Li F, et al. Comparison of lumbar spine stabilization exercise versus general exercise in young male patients with lumbar disc herniation after 1 year of follow-up. Int J Clin Exp Med. 2015;8(6):9869–75.

35. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021 Mar 29;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71

36. RoB 2: A revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials | Cochrane Bias [Internet]. [cited 2026 May 17]. Available from: https://methods.cochrane.org/bias/resources/rob-2-revised-cochrane-risk-bias-tool-randomized-trials

37. Zhang X, Bi X, Shao J, Sun D, Zhang C, Liu Z. Curative effects on muscle function and proprioception in patients with chronic lumbar disk herniation using isokinetic trunk muscle strength training.

38. Taşpınar G, Angın E, Oksüz S. The effects of Pilates on pain, functionality, quality of life, flexibility and endurance in lumbar disc herniation. J Comp Eff Res. 2023 Jan;12(1):e220144. doi:10.2217/cer-2022-0144

39. Yildirim P, Gultekin A. The Effect of a Stretch and Strength-Based Yoga Exercise Program on Patients with Neuropathic Pain due to Lumbar Disc Herniation. Spine. 2022 May 15;47(10):711–9. doi:10.1097/BRS.0000000000004316

40. Hahne AJ, Ford JJ, Hinman RS, Richards MC, Surkitt LD, Chan AYP, et al. Individualized functional restoration as an adjunct to advice for lumbar disc herniation with associated radiculopathy. A preplanned subgroup analysis of a randomized controlled trial. Spine J. 2017 Mar;17(3):346–59. doi:10.1016/j.spinee.2016.10.004

41. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Rev Esp Cardiol. 2021 Sep;74(9):790–9. doi:10.1016/j.recesp.2021.06.016

42. González-Estavillo AC, Jiménez-Ramos A, Rojas-Zarco EM, Velasco-Sordo LR, Chávez-Ramírez MA, Coronado-Ávila SA. Correlación entre las escalas unidimensionales utilizadas en la medición de dolor postoperatorio. 2018;(1).

43. Vicente-Herrero MT, Casal-Fuentes ST, Espí-López GV, Fernández-Montero A. Dolor Lumbar en pacientes de consulta traumatológica. Variables socio-sanitarias relacionadas. Med Segur Trab. 2019 Jul;65(256):186–98. doi:10.4321/S0465-546X2019000300003

44. Kovacs FM, Llobera J, Gil Del Real MT, Abraira V, Gestoso M, Fernández C. Validation of the Spanish Version of the Roland-Morris Questionnaire: Spine. 2002 Mar;27(5):538–42. doi:10.1097/00007632-200203010-00016

45. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. J Physiother. 2020 Jan;66(1):59. doi:10.1016/j.jphys.2019.08.005

8. ANEXOS

Anexo 1. Lista de comprobación PRISMA 2020.

Sección/Tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en el reporte
TÍTULO			
Título	1	Identifique el reporte como una revisión sistemática.	1
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (Objetivos, Métodos, Resultados, Conclusiones).	11-12
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	13-16
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	17
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	18
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	18-19
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	18-19
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada reporte recuperado, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	19
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o reportes, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada reporte, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	19
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	19-20
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (*missing*) o incierta.	19-20
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	20
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	N/A
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis (ítem n.º 5).	20

Sección/Tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en el reporte
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	N/A
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	N/A
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metaanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	N/A
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).	N/A
	13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	N/A
Evaluación del sesgo en el reporte	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en los reportes).	N/A
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	N/A
RESULTADOS			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver Figura 1).	21
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	21
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	22-23
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	21-22
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	23-24
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	N/A
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metaanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	N/A
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	N/A
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	N/A
Sesgos en el reporte	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos del reporte) para cada síntesis evaluada.	N/A
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	N/A
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	31

Sección/Tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en el reporte
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	32
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	32
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	33
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	N/A
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	N/A
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	N/A
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	N/A
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	N/A
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.	N/A

Leyenda: N/A: no aplica.

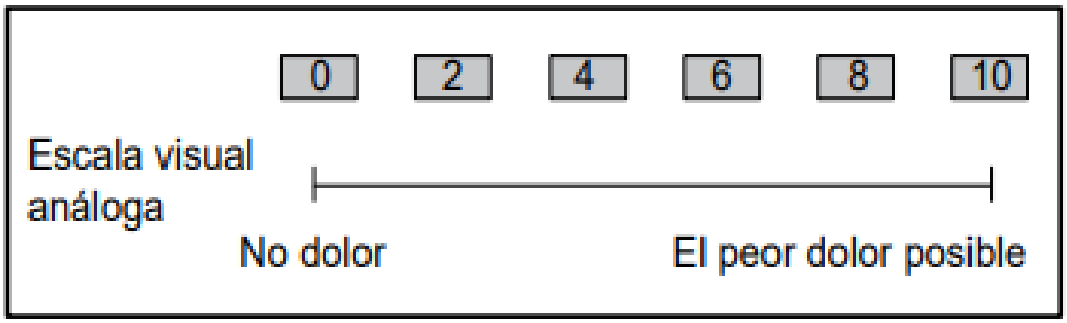
Fuente: Elaboración propia adaptada de Page et al. (41).

Anexo 2. Estrategia de búsqueda personalizada a cada una de las bases de datos.

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Fecha	Filtros	Numero de artículos
MEDLINE Complete	(("radiculopathy" OR "lumbar disc herniation" OR "disc herniation") AND ("dynamic neuromuscular stabilization" OR "lumbar stabilization" OR "trunk stabilization" OR "motor control training" OR "neurodynamic mobilization" OR "nerve mobilization" OR "thoracic mobilization" OR "thoracic spine mobilization") AND ("pain" OR "pain intensity" OR "functional disability"))	13/02	Ninguno	25
Web of Science	(ALL=(lumbar disc herniation)) AND ALL=(lumbar stabilization exercise)	14/02	Tipo de documento : Articulo	21
PEDro	*lumbar disc herniation *stabilization exercise	14/02	Ninguno	8
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (spinal stabilization) OR TITLE-ABS KEY (spine stabilization) OR TITLE-ABS KEY (lumbar stabilization) AND TITLE-ABS KEY (exercise therapy) AND TITLE-ABS- KEY (lumbar disc herniation) OR TITLE-ABS- KEY (radiculopathy)) AND (EXCLUDE (DOCTYPE , "re"))	14/02	Exclusión de revisiones	32
Google Scholar	"lumbar stabilization exercise" AND "lumbar disc herniation"	14/02	Todo en el titulo	5

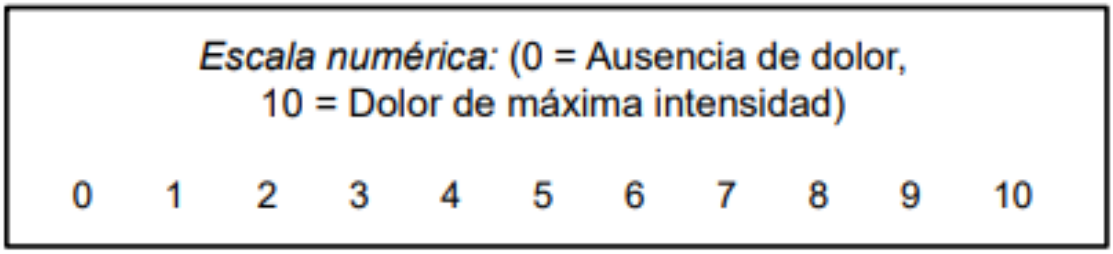
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Escala visual analógica (EVA, por su sigla en inglés: *visual analogue scale* (VAS)).



Fuente: Adaptado de González-Estavillo et al. (42).

Anexo 4. Escala numérica de evaluación del dolor (por su sigla en inglés: *numeric pain rating scale* (NPRS))



Fuente: Adaptado de González-Estavillo et al. (42).

Anexo 5. Índice de discapacidad de Oswestry (por su sigla en inglés: *Oswestry disability index* (ODI)).

Test de evaluación funcional de Oswestry

ÍTEM	PUNTUACIÓN
1. Intensidad del dolor:	
– Actualmente no tengo dolor ni de columna ni de pierna	☐ 0
– Mi dolor de columna o pierna es muy leve en este momento	☐ 1
– Mi dolor de columna o pierna es moderado en este momento	☐ 2
– Mi dolor de columna o pierna es intenso en este momento	☐ 3
– Mi dolor de columna o pierna es muy intenso en este momento	☐ 4
– Mi dolor es el peor imaginable en este momento	☐ 5
2. Actividades de la vida cotidiana (lavarse, vestirse, etc.):	
– Las hago sin ningún dolor	☐ 0
– Puedo hacer de todo solo y en forma normal, pero con dolor	☐ 1
– Las hago en forma más lenta y cuidadosa por el dolor	☐ 2
– Ocasionalmente requiero ayuda	☐ 3
– Requiero ayuda a diario	☐ 4
– Necesito ayuda para todo, estoy en cama	☐ 5
3. Levantar objetos:	
– Puedo levantar objetos pesados desde el suelo sin dolor	☐ 0
– Puedo levantar objetos pesados desde el suelo pero con dolor	☐ 1
– No puedo levantar objetos pesados desde el suelo debido al dolor, pero si cargar un objeto pesado desde una mayor altura, ej. desde una mesa	☐ 2
– Solo puedo levantar desde el suelo objetos de peso mediano	☐ 3
– Solo puedo levantar desde el suelo cosas muy ligeras	☐ 4
– No puedo levantar ni cargar nada	☐ 5
4. Caminar:	☐ 0
– Camino todo lo que quiero sin dolor	☐ 1
– No puedo caminar más de 1-2 km debido al dolor	☐ 2
– No puedo caminar más de 500-1000 m debido al dolor	☐ 3
– Solo puedo caminar apoyado por uno o dos bastones	☐ 4
– Estoy prácticamente en cama, me cuesta mucho hasta ir al baño	☐ 5
5. Sentarse:	
– Me puedo sentar en cualquier silla todo el rato que quiera sin dolor	☐ 0
– Solo en un asiento especial puedo sentarme sin dolor	☐ 1
– No puedo estar sentado más de una hora sin dolor	☐ 2
– No puedo estar sentado más de 30 minutos sin dolor	☐ 3
– No puedo estar sentado más de 10 minutos sin dolor	☐ 4
– No puedo permanecer ningún instante sentado sin que sienta dolor	☐ 5
6. Pararse:	
– Puedo permanecer de pie lo que quiero sin dolor	☐ 0
– Puedo permanecer de pie lo que quiero, pero con dolor	☐ 1
– No puedo estar más de una hora parado libre de dolor	☐ 2
– No puedo estar parado más de 30 minutos sin dolor	☐ 3
– No puedo estar parado más de 10 minutos sin dolor	☐ 4
– No puedo permanecer ningún instante de pie sin dolor	☐ 5
7. Dormir:	
– Puedo dormir bien, libre de dolor	☐ 0
– Ocasionalmente el dolor me altera el sueño	☐ 1
– Por el dolor no logro dormir más de 6 horas seguidas	☐ 2
– Por el dolor no logro dormir más de 4 horas seguidas	☐ 3
– Por el dolor no logro dormir más de 2 horas seguidas	☐ 4
– No puedo dormir nada sin dolor	☐ 5

ÍTEM	PUNTUACIÓN
8. Actividad sexual:	
– Normal, sin dolor de columna	☐ 0
– Normal, aunque con dolor ocasional de columna	☐ 1
– Casi normal, pero con importante dolor de columna	☐ 2
– Seriamente limitada por el dolor de columna	☐ 3
– Casi sin actividad por el dolor de columna	☐ 4
– Sin actividad, debido a los dolores de columna	☐ 5
9. Actividades sociales (fiestas, deportes, etc.):	
– Sin restricciones, libres de dolor	☐ 0
– Mi actividad es normal, pero aumenta el dolor	☐ 1
– Mi dolor tiene poco impacto en mi actividad social, excepto aquellas más enérgicas (ej. deportes)	☐ 2
– Debido al dolor salgo muy poco	☐ 3
– Debido al dolor no salgo nunca	☐ 4
– No hago nada debido al dolor	☐ 5
10. Viajar:	
– Sin problemas, libre de dolor	☐ 0
– Sin problemas, pero me produce dolor	☐ 1
– El dolor es severo, pero logro viajes de hasta 2 horas	☐ 2
– Puedo viajar menos de 1 hora por el dolor	☐ 3
– Puedo viajar menos de 30 minutos por el dolor	☐ 4
– Solo viajo para ir al médico o al hospital	☐ 5

Modificado de: Flórez García MT, et al. Adaptación transcultural a la población española de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. Rehabilitación (Madr). 1995;29:138-45.

Fuente: Adaptado de Vicente-Herrero et al. (43).

Anexo 6. Cuestionario de discapacidad Roland-Morris (por su sigla en inglés: *Roland-Morris disability questionnaire* (RMDQ)).

Cuando su espalda le duele, puede que le sea difícil hacer algunas de las cosas que habitualmente hace. Esta lista contiene algunas de las frases que la gente usa para explicar cómo se encuentra cuando le duele la espalda (o los riñones). Cuando las lea, puede que encuentre algunas que describan su estado de *hoy*. Cuando lea la lista, piense en cómo se encuentra usted *hoy*. Cuando lea usted una frase que describa como se siente hoy, póngale una señal. Si la frase no describe su estado de hoy, pase a la siguiente frase. Recuerde, tan solo señale la frase si está usted seguro de que describe cómo se encuentra usted hoy.

1. Me quedo en casa la mayor parte del tiempo por mi dolor de espalda.
2. Cambio de postura con frecuencia para intentar aliviar la espalda.
3. Debido a mi espalda, camino más lentamente de lo normal.
4. Debido a mi espalda, no puedo hacer ninguna de las faenas que habitualmente hago en casa.
5. Por mi espalda, uso el pasamanos para subir escaleras.
6. A causa de mi espalda, debo acostarme más a menudo para descansar.
7. Debido a mi espalda, necesito agarrarme a algo para levantarme de los sillones o sofás.
8. Por culpa de mi espalda, pido a los demás que me hagan las cosas.
9. Me visto más lentamente de lo normal a causa de mi espalda.
10. A causa de mi espalda, sólo me quedo de pie durante cortos períodos de tiempo.
11. A causa de mi espalda, procuro evitar inclinarme o arrodillarme.
12. Me cuesta levantarme de una silla por culpa de mi espalda.
13. Me duele la espalda casi siempre.
14. Me cuesta darme la vuelta en la cama por culpa de mi espalda.
15. Debido a mi dolor de espalda, no tengo mucho apetito.
16. Me cuesta ponerme los calcetines - o medias - por mi dolor de espalda.
17. Debido a mi dolor de espalda, tan solo ando distancias cortas.
18. Duermo peor debido a mi espalda.
19. Por mi dolor de espalda, deben ayudarme a vestirme.
20. Estoy casi todo el día sentado a causa de mi espalda.
21. Evito hacer trabajos pesados en casa, por culpa de mi espalda.
22. Por mi dolor de espalda, estoy más irritable y de peor humor de lo normal.
23. A causa de mi espalda, subo las escaleras más lentamente de lo normal.
24. Me quedo casi constantemente en la cama por mi espalda.

Fuente: Adaptado de Kovacs et al. (44)

Anexo 7. Versión española de la escala PEDro (por su sigla en inglés: *Physiotherapy Evidence Database*).

Escala PEDro-Español

1.	Los criterios de elección fueron especificados	no ❑ si ❑ donde:
2.	Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no ❑ si ❑ donde:
3.	La asignación fue oculta	no ❑ si ❑ donde:
4.	Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronostico más importantes	no ❑ si ❑ donde:
5.	Todos los sujetos fueron cegados	no ❑ si ❑ donde:
6.	Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no ❑ si ❑ donde:
7.	Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no ❑ si ❑ donde:
8.	Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no ❑ si ❑ donde:
9.	Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no ❑ si ❑ donde:
10.	Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no ❑ si ❑ donde:
11.	El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no ❑ si ❑ donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúen alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Notas sobre la administración de la escala PEDro:

Todos los criterios	**Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente**. Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
Criterio 1	Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
Criterio 2	Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorizacion no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
Criterio 3	*La asignación oculta* (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
Criterio 4	Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
Criterio 4, 7-11	*Los Resultados clave* son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
Criterio 5-7	*Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
Criterio 8	Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente *tanto* el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos *como* el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
Criterio 9	El análisis por *intención de tratar* significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
Criterio 10	Una comparación estadística *entre grupos* implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
Criterio 11	Una *estimación puntual* es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las *medidas de la variabilidad* incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

Fuente: Adaptado de Cashin et al. (45).

Anexo 8. Resultados detallados de la escala PEDro por articulo incluido.

Criterios PEDro	N°	(Ameri et al., 2025)	(Amhed et al., 2012)	(Kang et al., 2019)	(Kostadinović et al., 2020)	(Morkoç et al., 2025)	(Plaza-Manzano et al., 2020)	(Praveen Kumar et al,. 2025)	(Ye et al., 2015)
Los criterios de elección fueron especificados	1	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	2	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
La asignación fue oculta	3	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No
Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	4	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Todos los sujetos fueron cegados	5	No	No	No	Si	Si	No	No	No
Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	6	No	No	No	No	No	Si	No	No
Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	7	Si	No	No	No	No	Si	Si	No
Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	8	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”	9	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si
Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	10	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	11	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Resultado total		8/10	5/10	5/10	8/10	7/10	9/10	8/10	6/10
Calidad		Buena	Regular	Regular	Buena	Buena	Excelente	Buena	Buena

Fuente: Elaboración propia adaptada de Cashin et al. (45).